

■ Tekniske informationer til planlægning og beregning



I efterfølgende tekniske afsnit får du praktiske informationer til planlægning, konstruktion og statiske beregninger.

Vores tekniske afdeling står til rådighed for kunderne med de nyeste beregningsprogrammer og egen software til MEFA statistik.

Ligeledes kan vi yde kompetent rådgivning på pladsen samt producere omfattende teknisk dokumentation for vores kunder.

Kontakt vores tekniske afdeling / kundeservice:

Tel. +45 8791 5000
mail@mefa-nordic.dk

Indhold	
B	
Brandsikring i bygningsinstallationer	15/10
K	
Konstruktionseksempler: rørinstallation	15/15
Kølefikspunkt, lydisoleret	15/22
M	
Maximal rørudvidelse v. pendulophæng	15/19
Maximal brandbelastning for rørbøjle Omnia MB	15/13
Maximal brandbelastning for rørbøjle Maxima PSM	15/14
Maximal brandbelastning for rørbøjle Titan HD	15/13
MEFA-kølefikspunkt, lydisoleret	15/22
Montageafstand rørbøjler	15/8
Montageeksempel klemmebærer	15/20
Montagevejledning fikspunkt	15/17
Montagevejledning fikspunktholder HV	15/18
Montagevejledning guidebeslag type A	15/24
Montagevejledning guidebeslag type B	15/24
Montagevejledning IB vertikal binder	15/16
Montagevejledning kølefikspunkt	15/18
Montagevejledning kølerørsbøjle ALU/PU >80<	15/21
Montagevejledning kølerørsbøjle Husky	15/21
Montagevejledning kølerørsbøjle Polar plus	15/21
Montagevejledning sprinklerrørbøjle "S"	15/23
Montagevejledning samlingsstykke 45	15/16
Montagevejledning SIMA-CON	15/17
Muligheder for dokumentation af bæreevne for profilskiner til montage af rørbøjler	15/12
R	
Rørudvidelse	15/9
Rørvægt generelt	15/5
T	
Tabel: Vægt og dimensioner for mellemstore gevindrør	15/2
Tabel: Vægt og dimensioner for svejste stålrør	15/3
Tabel: Vægt og dimensioner for sømløse stålrør	15/4

■ Tabel: Vægt og -dimensioner for mellemstore gevindrør

Mellemstore gevindrør iflg. DIN EN 10255 (DIN 2440)

Varmeisolering: Tykkelse 120 kg/m³

DN	Tilslutnings- størrelse for fitting [mm]	Udvendig diameter [mm]	Væg- tykkelse s [mm]	Vægt i kg/m				Rørdimension med isolering		
				tom	med vand	m. vand og 50% isolering	m. vand og 100% isolering	Isolerings- tykkelse i mm ved 100% Iso	Udvendig diameter i mm med isolering	
									50%	100%
8	1/4"	13,5	2,3	0,64	0,71	1,39	1,90	20	40	60
10	3/8"	17,2	2,3	0,84	0,98	1,74	2,26	20	40	60
15	1/2"	21,3	2,6	1,21	1,42	2,26	2,80	20	40	60
20	3/4"	26,9	2,6	1,56	1,95	2,91	3,47	20	50	70
25	1"	33,7	3,2	2,41	3,02	4,41	5,37	30	60	90
32	1 1/4"	42,4	3,2	3,10	4,15	5,74	6,75	30	70	100
40	1 1/2"	48,3	3,2	3,56	4,98	7,03	8,54	40	90	130
50	2"	60,3	3,6	5,03	7,31	10,03	12,16	50	110	160
65	2 1/2"	76,1	3,6	6,42	10,24	13,80	16,72	60	140	200
80	3"	88,9	4,0	8,36	13,60	18,47	23,01	80	170	250
100	4"	114,3	4,5	12,20	20,89	27,70	34,41	100	210	310
125	5"	139,7	5,0	16,60	29,40	37,13	44,32	100	240	340
150	6"	165,1	5,0	19,80	38,13	46,78	54,44	100	270	370

- Vægten kan afvige

- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger

■ Tabel: Vægt og -dimensioner for svejste stålrør

Svejste stålrør iflg. DIN EN 10220 (DIN 2458) - let version

Varmeisolering: Tykkelse 120 kg/m³

DN	Udvendig diameter [mm]	Væg-tykkelse s [mm]	Vægt i kg/m				Rørdimension med isolering		
			tom	med vand	med vand og 50% isolering	med vand og 100% isolering	Isolerings-tykkelse i mm ved 100% Iso	Udvendig diameter i mm med isolering	
								50%	100%
8	13,5	1,80	0,52	0,60	1,28	1,78	20	30	50
	16,0	1,80	0,63	0,75	1,48	2,00	20	40	60
10	17,2	1,80	0,68	0,83	1,59	2,11	20	40	60
15	21,3	2,00	0,95	1,19	2,03	2,57	20	40	60
20	26,9	2,00	1,23	1,64	2,60	3,16	20	50	70
	31,8	2,00	1,47	2,08	3,42	4,37	30	60	90
25	33,7	2,00	1,56	2,26	3,64	4,61	30	60	90
32	42,4	2,30	2,27	3,40	4,98	6,00	30	70	100
	44,5	2,30	2,39	3,64	5,60	7,08	40	90	130
40	48,3	2,30	2,61	4,11	6,16	7,67	40	90	130
	51,0	2,30	2,76	4,45	6,57	8,10	40	90	130
50	57,0	2,30	3,10	5,26	7,89	10,00	50	110	160
	60,3	2,30	3,29	5,73	8,45	10,58	50	110	160
	63,5	2,30	3,47	6,20	9,00	11,17	50	110	160
	70,0	2,60	4,32	7,62	11,01	13,85	60	130	190
65	76,1	2,60	4,71	8,66	12,22	15,14	60	140	200
80	88,9	2,90	6,15	11,57	16,45	20,98	80	170	250
	101,6	2,90	7,06	14,27	20,62	27,09	100	200	300
	108,0	2,90	7,52	15,72	22,30	28,89	100	210	310
100	114,3	3,20	8,77	17,91	24,72	31,43	100	210	310
	127,0	3,20	9,77	21,19	28,46	35,41	100	230	330
	133,0	3,60	11,49	23,92	31,40	38,46	100	230	330
125	139,7	3,60	12,08	25,87	33,60	40,78	100	240	340
	152,4	4,00	14,64	31,02	39,20	46,63	100	260	360
	159,0	4,00	15,29	33,20	41,62	49,17	100	260	360
150	168,3	4,00	16,21	36,39	45,15	52,87	100	270	370
	177,8	4,50	19,23	41,61	50,71	58,62	100	280	380
	193,7	4,50	21,00	47,79	57,47	65,67	100	300	400
200	219,1	4,50	23,82	58,48	69,08	77,76	100	320	420
225	244,5	5,00	29,53	72,72	84,23	93,39	100	340	440
250	273,0	5,00	33,05	87,37	99,91	109,61	100	370	470
300	323,9	5,60	43,96	120,76	135,13	145,79	100	425	525
350	355,6	5,60	48,34	141,49	157,02	168,27	100	460	560
400	406,4	6,30	62,16	183,96	201,32	213,53	100	510	610
450	457,0	6,30	70,02	225,13	244,32	257,49	100	560	660
500	508,0	6,30	77,95	270,70	293,06	308,91	110	620	730
525	559,0	6,30	85,87	320,35	346,09	364,88	120	680	800
600	610,0	6,30	93,80	374,09	401,86	421,80	120	730	850
625	660,0	7,10	114,32	441,88	471,64	492,71	120	780	900

- Vægten kan afvige.

- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

■ Tabel: Vægt og -dimensioner for sømløse stålrør

Sømløse stålrør iflg. DIN EN 10220 (DIN 2448) - tyng version

Varmeisolering: Tykkelse 120 kg/m³

DN	Udvendig diameter [mm]	Vægttykkelse s [mm]	Vægt i kg/m				Rørdimension med isolering		
			tom	med vand	med vand og 50% isolering	med vand og 100% isolering	Isolerings-tykkelse i mm ved 100% Iso	Udvendig diameter i mm med isolering	
								50%	100%
8	13,5	1,80	0,52	0,60	1,28	1,78	20	30	50
	16,0	1,80	0,63	0,75	1,48	2,00	20	40	60
10	17,2	1,80	0,68	0,83	1,59	2,11	20	40	60
15	21,3	2,00	0,95	1,19	2,03	2,57	20	40	60
20	26,9	2,30	1,40	1,79	2,75	3,31	20	50	70
	31,8	2,60	1,87	2,43	3,77	4,72	30	60	90
25	33,7	2,60	1,99	2,63	4,02	4,98	30	60	90
32	42,4	2,60	2,55	3,64	5,23	6,24	30	70	100
	44,5	2,60	2,69	3,90	5,86	7,34	40	90	130
40	48,3	2,60	2,93	4,39	6,44	7,95	40	90	130
	51,0	2,60	3,10	4,75	6,87	8,40	40	90	130
50	57,0	2,90	3,87	5,93	8,56	10,67	50	110	160
	60,3	2,90	4,11	6,44	9,16	11,30	50	110	160
65	63,5	2,90	4,33	6,95	9,75	11,92	50	110	160
	70,0	2,90	4,80	8,04	11,42	14,27	60	130	190
80	76,1	2,90	5,24	9,12	12,68	15,59	60	140	200
	88,9	3,20	6,76	12,11	16,98	21,51	80	170	250
100	101,6	3,60	8,70	15,70	22,05	28,52	100	200	300
	108,0	3,60	9,27	17,25	23,83	30,42	100	210	310
125	114,3	3,60	9,83	18,84	25,65	32,35	100	210	310
	127,0	4,00	12,13	23,26	30,52	37,47	100	230	330
150	133,0	4,00	12,73	25,00	32,48	39,54	100	230	330
	139,7	4,00	13,39	27,01	34,73	41,92	100	240	340
200	152,4	4,50	16,41	32,56	40,75	48,17	100	260	360
	159,0	4,50	17,15	34,82	43,24	50,79	100	260	360
225	168,3	4,50	18,18	38,11	46,87	54,59	100	270	370
	177,8	5,00	21,31	43,42	52,52	60,43	100	280	380
250	193,7	5,60	25,98	52,14	61,81	70,02	100	300	400
	219,1	6,30	33,06	66,55	77,15	85,83	100	320	420
300	225	6,30	37,01	79,25	90,76	99,92	100	340	440
	273,0	6,30	41,44	94,69	107,23	116,93	100	370	470
350	323,9	7,10	55,47	130,80	145,18	155,84	100	425	525
	355,6	8,00	68,58	159,16	174,68	185,94	100	460	560
400	406,4	8,80	86,29	205,01	222,37	234,58	100	510	610
	457,2	10,00	110,29	260,41	279,60	292,77	100	560	660
500	508,0	11,00	134,82	320,33	342,69	358,54	110	620	730
	559,0	12,50	168,47	392,43	418,17	436,95	120	680	800
600	610,0	12,50	184,19	452,97	480,74	500,68	120	730	850
	660,0	14,20	226,15	539,46	569,23	590,30	120	780	900

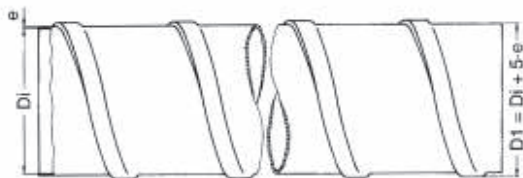
- Vægten kan afvige.

- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

■ Rørvægt, generelt

Nominal størrelse DN Indvendig-Ø Di	Vægttykkelse e [mm]	Vægt rør [kg/m]
Ventilationsrør (spirorør) iflg. DIN EN 12237 (DIN 24145)		
71	0,4	0,70
80	0,4	0,79
90	0,4	0,88
100	0,6	1,47
112	0,6	1,65
125	0,6	1,84
140	0,6	2,06
150	0,6	2,21
160	0,6	2,36
180	0,6	2,65
200	0,6	2,95
224	0,6	3,31
250	0,6	3,69
280	0,6	4,13
300	0,8	5,90
315	0,8	6,20
355	0,8	6,99
400	0,8	7,88
450	0,8	8,86
500	0,8	9,85
560	0,8	11,03
600	1,0	14,77
630	1,0	15,51
710	1,0	17,49
800	1,0	19,70
900	1,0	22,17
1000	1,2	29,56
1120	1,2	33,11
1250	1,2	36,96
1400	1,5	51,73
1600	1,5	59,13
1800	1,5	66,53
2000	1,5	73,93

Udv.-Ø [mm]	Væg- tykkelse [mm]	tom [kg/m]	Vægt rør vandfyldt [kg/m]	med isolering [kg/m]	Montage- afstand [m]
Kobberrør iflg. DIN EN 1057 (DIN 1786)					
8,0	1,0	0,20	0,22	0,40	0,60
10,0	1,0	0,25	0,30	0,50	1,00
12,0	1,0	0,31	0,39	0,60	1,25
15,0	1,0	0,39	0,52	0,70	1,25
18,0	1,0	0,48	0,68	0,90	1,50
22,0	1,0	0,59	0,90	1,20	2,00
28,0	1,5	1,11	1,60	2,20	2,25
35,0	1,5	1,41	2,21	2,90	2,75
42,0	1,5	1,70	2,90	3,90	3,00
54,0	2,0	2,91	4,87	6,50	3,50
64,0	2,0	3,47	6,29	8,70	4,00
76,1	2,0	4,14	8,23	11,3	4,25
88,9	2,0	4,86	10,52	14,5	4,75
108,0	2,5	7,37	15,71	21,8	5,00
133,0	3,0	10,90	23,57	30,7	5,00
159,0	3,0	13,09	31,47	37,3	5,00



- Vægten kan afvige.
- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

Rørvægt, generelt

DN	Udv.-Ø [mm]	Vægtykkelse [mm]	Vægt rør		Montageafstand [m]
			tom [kg/m]	vandfyldt [kg/m]	
Afløbsrør støbejern (SML) - iflg. DIN EN 877 (DIN 19522)					
40	48	3,0	3,10	4,50	ca. 1,50 Iht. oplysninger fra producent skal hver rørlængde understøttes mindst to steder; desuden hver fitting.
50	58	3,5	4,30	6,40	
70	78	3,5	5,90	9,90	
80	83	3,5	6,30	10,90	
100	110	3,5	8,50	16,80	
125	135	4,0	11,90	24,60	
150	160	4,0	14,20	32,40	
200	210	5,0	23,40	54,80	
250	274	5,5	33,60	88,00	
300	326	6,0	43,70	121,20	
Afløbsrør PE (Geberit) - iflg. DIN EN 12056 (DIN 1986)					
30	32	3,0	0,26	0,79	0,8
40	40	3,0	0,33	1,23	0,8
50	50	3,0	0,42	1,94	0,8
56	56	3,0	0,47	2,43	0,8
70	75	3,0	0,65	4,38	0,8
90	90	3,5	0,91	6,32	0,9
100	110	4,3	1,35	9,42	1,1
125	125	4,9	1,75	12,20	1,3
150	160	6,2	2,84	19,95	1,6
200	200	6,2	3,58	31,22	2,0
250	250	7,8	5,63	48,78	2,0
300	315	9,8	8,92	77,45	2,0
Afløbsrør PVC, hårdt - iflg. DIN 8062 (række 3)					
40	50	1,8	0,40	2,09	0,8
50	63	1,9	0,53	3,29	1,0
70	75	2,2	0,73	4,65	1,2
80	90	2,7	1,08	6,70	1,35
100	110	3,2	1,57	10,00	1,5
125	125	3,7	2,06	12,92	1,6
150	160	4,7	3,35	21,16	1,8
PP-rør (tryk-niveau PN10 - SDR11) - iflg. DIN EN ISO 15874 (DIN 8077/78)					
15	20	1,9	0,11	0,32	0,6
20	25	2,3	0,17	0,50	0,75
25	32	2,9	0,27	0,80	0,9
32	40	3,7	0,41	1,25	1,0
40	50	4,6	0,64	1,95	1,2
50	63	5,8	1,01	3,09	1,4
-	75	6,8	1,42	4,36	1,5
65	90	8,2	2,03	6,28	1,6
80	110	10,0	3,01	9,37	1,8
100	125	11,4	3,90	12,10	1,9

- Vægten kan afvige.

- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

■ Rørvægt, generelt

DN	Udv.-Ø [mm]	Vægtykkelse [mm]	Vægt rør		Montageafstand [m]
			tom [kg/m]	vandfyldt [kg/m]	
C-stål systemrør (Type Mapress) - Stål, forzinket (indv. og udv.)					
10	12	1,2	0,32	0,39	1,25
12	15	1,2	0,41	0,53	1,25
15	18	1,2	0,50	0,69	1,50
20	22	1,5	0,76	1,04	2,00
25	28	1,5	0,98	1,47	2,25
32	35	1,5	1,24	2,04	2,75
40	42	1,5	1,50	2,69	3,00
50	54	1,5	1,94	3,99	3,50
65	76,1	2,0	3,66	7,74	4,25
80	88,9	2,0	4,29	9,95	4,75
100	108	2,0	5,23	13,72	5,00
Rustfrit stål systemrør (Type Mapress) - Materiale 1.4401					
10	12	1,0	0,28	0,36	1,25
12	15	1,0	0,35	0,48	1,25
15	18	1,0	0,43	0,63	1,50
20	22	1,2	0,63	0,93	2,00
25	28	1,2	0,81	1,32	2,25
32	35	1,5	1,26	2,06	2,75
40	42	1,5	1,52	2,72	3,00
50	54	1,5	1,97	4,02	3,50
65	76,1	2,0	3,72	7,80	4,25
80	88,9	2,0	4,36	10,02	4,75
100	108	2,0	5,32	13,81	5,00
Komposit systemrør (Type Mepla) - Alu/PE (ekspansionskoefficient $\alpha = 0,026$ mm/(mK))					
12	16	2,25	0,14	0,24	1,50
15	20	2,5	0,19	0,36	1,50
20	26	3,0	0,30	0,61	1,50
25	32	3,0	0,42	0,95	2,00
32	40	3,5	0,60	1,45	2,00
40	50	4,0	0,84	2,23	2,50
50	63	4,5	1,10	3,40	2,50
65	75	4,7	1,45	4,83	2,50

- Vægten kan afvige.
- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

Montageafstand rørbøjler

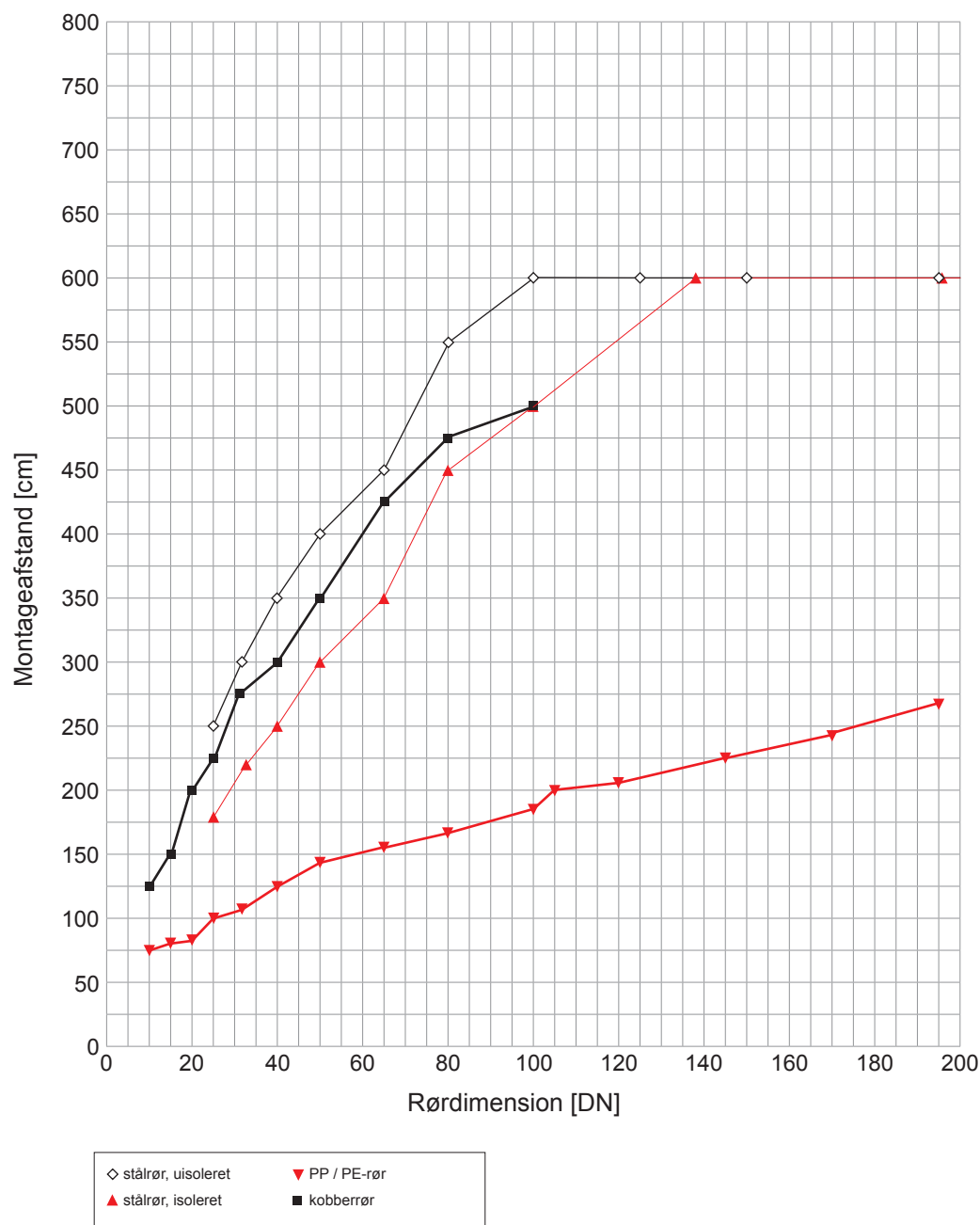
Generelt:

Rørholder, rørføringselementer eller f.eks. amatører skal monteres i henhold til strukturelle betingelser, driftsbetingelser og miljømæssige påvirkninger.

Afstand mellem rørbøjler afhænger af rørføringens vægt fra rørdiameter og vægtykkelsen, gennemstrømningsvæskens densitet samt drifttemperatur.

Den specificeret montageafstand er kun retningsgivende og skal vurderes for den statiske anvendelse i hvert enkelte tilfælde.

Afstand mellem rørmontagepunkter
(Retningslinier)



- Der skal tages hensyn til rørproducentens oplysninger.

Rørudvidelse

Der skal tages hensyn til følgende punkter ved beregning af rørs længdeændringer som følge af temperaturændringer:

1. Hhv. montage- og installationstemperatur (f.eks. omgivelsestemperatur)
2. Medietemperatur i rørføringen

Bestemmelse af længdeændring

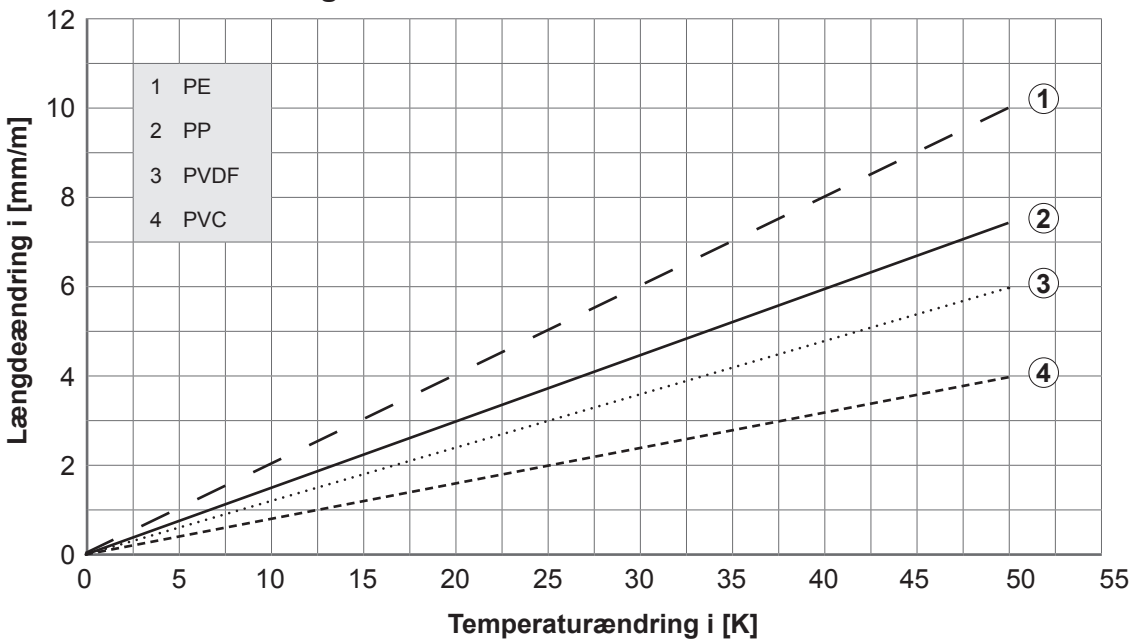
Længdeændring bestemmes efter:

ΔL = Længdeændring mm
 L = Længde på det rør som der regnes på m
 ΔT = Temperaturforskel mellem medietemperatur og installationstemperatur K
 α = Længdeudvidelseskoefficient mm/m * K

Formel:

$$\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$$

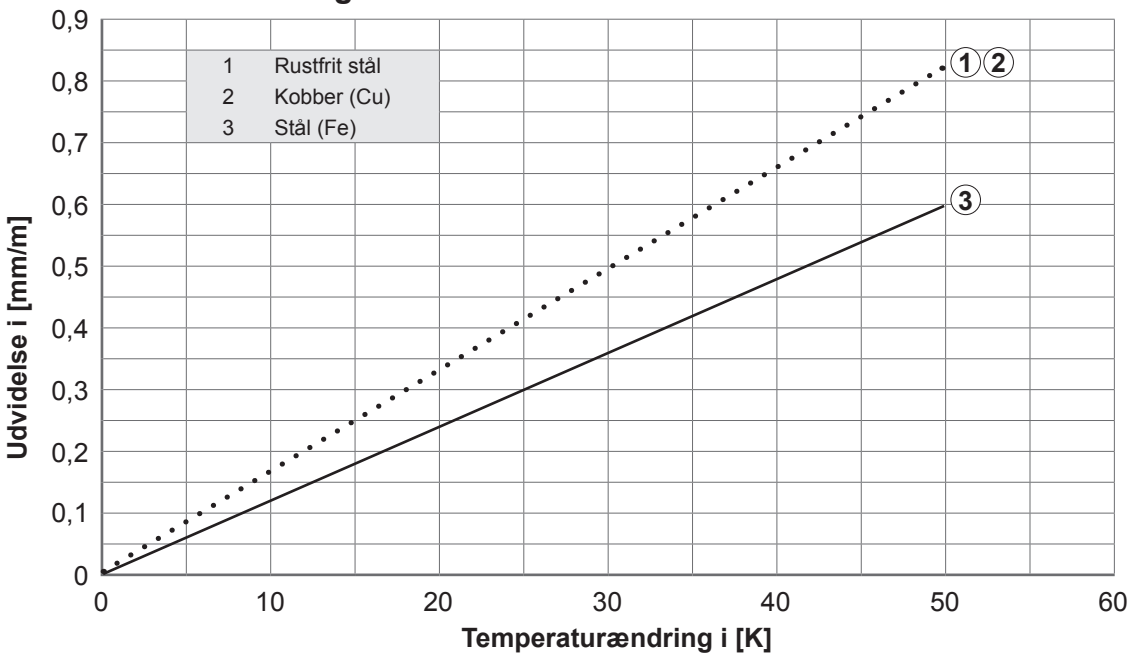
Udvidelsesdiagram - Plast



Materialspecifikke udvidelseskoefficienter (vejledende)

	mm/mK
PE	0,2000
PP	0,1500
PVDF	0,1200
PVC	0,0800

Udvidelsesdiagram - Rustfrit stål / stål / kobber



Materialspecifikke udvidelseskoefficienter

	mm/mK
Rustfrit	0,0165
Kobber(Cu)	0,0166
Stål (Fe)	0,0120

Brandsikring i bygningsinstallationer



Hvad er brandsikring?

Det er oftest nemt for en brand at udvikle sig i moderne bygninger. For det første pga. indretning med mange genstande og beklædninger, som kan fordrer en brand. For det andet som følge af installationer, som ikke blot danner bro for branden gennem hele bygningen men som også kan være en hindring i forhold til flugtveje.

En effektiv brandsikring har til formål at redde mennesker og dyr ud af bygningen i løbet af kort tid og samtidig give mulighed for en effektiv brandslukning. Som følge heraf er der et krav om anvendelse af passende bygningsmaterialer.

Brandbelastningsværdier er vigtige i forbindelse med udviklingen af en brand. Stålkonstruktioner byder på teknisk effektive og økonomiske løsninger, som ofte også opfylder andre vigtige opgaver som lyd- og varmeisolering samt korrosionsbeskyttelse.



Kravene til byggeriets brandsikring omhandler den potentielle brandfare. I statiske beregninger behandles brand som et eksempel på belastning og byggekomponenter vurderes i henhold til den respektive belastning.



Brandmodstandsevne

Når det drejer sig om brandsikring, er der mange begreber i omløb, som kan skabe forvirring. Byggebranchen bliver hele tiden konfronteret med **F** i form af F30, F60 osv.

Men hvad betyder det?

Betyder dette **F** noget i forbindelse med rørmontage?

F står for Brandmodstandsevne for bærende bygningsdele.

DIN 4102 definerer forskellige brandmodstandsklasser:

Brandmodstandsklasser

F30 - F120	Bærende bygningsdele
G30 - G180	Glas
I30 - I120	Installationsteknik
K30 - K90	Stophaner ventilation
L30 - L120	Ventilation
T30 - T180	Brandbarrierer (døre)
W30 - W180	Ikke-bærende udvendige mure

Testmetoder og entydige forskrifter danner grundlag for disse betegnelser.

Rørmontage er iflg. DIN 4102 ikke en bærende bygningsdel.

Rørmontage er endnu ikke omfattet af nogen brandmodstandsklasse.

Således er en godkendelse iht. F30, F60, F90 osv. ikke mulig på nuværende tidspunkt.

For alligevel at kunne give brugeren et vurderingsgrundlag for materialets brandmodstandsevne, gennemføres der praktiske brandforsøg. Disse gennemføres som regel i overensstemmelse med DIN 4102. Resultatet af disse forsøg findes i de pågældende forsøgsrapporter.



En ny metode

MEFA går nye veje. Vha. en kombination med praktiske brandforsøg og matematisk beregninger sikrer MEFA en pålidelig og forståelig fremgangsmåde. Dokumentation for brandadfærd er således ikke nødvendig i hvert enkelte tilfælde.

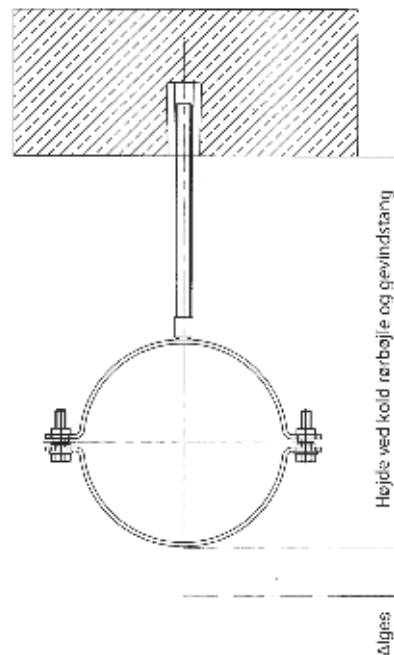
Den nye metode muliggør ikke blot statiske beregninger på det enkelte komponent, men giver også gældende udsagn for den totale installation i forbindelse med brand.

Ved en rørbøjle der f.eks. er monteret ved hjælp af gevindstang, inddrages gevindstangen således også i beregningerne.

Forsøgsrapporter fra MPA dokumenterer og sammenfatter resultater fra både praktiske forsøg og beregningsmetoden.

Udover max. belastning demonstreres den samlede sænkning af systemet.

Eksempel på anvendelse af et system:



Δl_{ges} = vertikal længeændring af rørbøjle inklusiv ophæng

Grafisk gengivelse af den samlede sænkning af MEFA rørbøjle monteret med gevindstang i tilfælde af brand.

Brandsikring i bygningsinstallationer



Brandforsøg

MEFA arbejder tæt sammen med MPA Stuttgart. Som anført ovenfor, bliver brandbelastningsadfærd for det valgte system først beregnet ud fra gældende normer. Ved forskellige forsøg bliver bl.a. den repræsentative diameter for svær-lastrørbøjler og Omnia MB testet. Der gennemføres brandforsøg af fastgørelse og montering for at undersøge brandadfærd i overensstemmelse med DIN 4102. Rørbøjlerne forsynes med særlige vægte, som agerer den maksimale belastning af rørføringen. Opsætningen af forsøget monteres i en speciel ovn (fig. 1). Måleinstrumenter, der dokumenterer afviklingen af forsøget, er monteret oven på ovnen (fig. 2).

Forsøget varer mindst 90 minutter. I løbet af forsøget øges temperaturen i henhold til den såkaldte enhedstemperaturkurve. Dette simulerer den tiltagende varme ved udviklingen af en brand i en bygning. Følgende temperaturer opnås i ovnen:

- efter 30 min. 842 °C
- efter 60 min. 945 °C
- efter 90 min. 1.006 °C

På baggrund af forsøgsresultaterne bestemmes max. belastning for rørbøjleserien. Disse krydstjekkes af MPA Stuttgart og dokumenteres i forsøgsrapporterne.

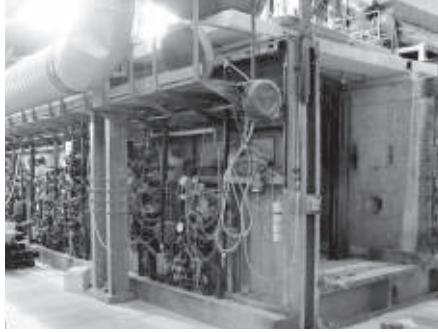


Fig. 1: Specialovn til brandforsøg ved MPA i Stuttgart.



Fig. 2: Måleinstrumenter til registrering af systemets belastningsadfærd i ovnen.



Fig. 3: Før brandforsøget



Fig. 4: Systemet efter 90 min. (ca. 1.000 °C)

Mitbestellungsamt: (Stad-Gut-Verwaltung Stuttgart)
Postfach 40 1140 - 3 3044 Stuttgart

MPA MPA STUTTGART
DIN-Gutachtenbüro
Messungsinstrumente • Technische Baugruppen

Telefon: 0711-886-62712
Telefax: 0711-886-62764
E-Mail: info@mpa-stuttgart.de
Postfach: Postfach 40 1140 Stuttgart
Internet: www.mpa-stuttgart.de

UNTERSUCHUNGSBERICHT

901 2853 000/La/EI

Auftraggeber: MEFA Befestigungs- und Montagesysteme GmbH
Sohlhöferstraße 15
74835 Kupferzell

Beitrag: Untersuchungsbericht zum Brandversuch zur Brandbelastung der MEFA Befestigungs- und Montagesysteme GmbH in Verbindung mit Abhängung der Dimensionen M 12 und M 1 und bei Brandbeanspruchung Ausgabe 1977-09

Ausstellungsdatum: 07.02.2007
Auftrag: Auftragnr. 27715 vom 04.12.2006
Testserien: 5
Blätter: 11

Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Darstellung des Untersuchungsberichtes liegt bei der Auftraggeberin. Die MPA Stuttgart ist nicht für eventuelle sachliche Änderungen zuständig. Die MPA Stuttgart ist nicht für eventuelle sachliche Änderungen zuständig.

VERLEIHUNGSURKUNDE

AWARD CERTIFICATE

Die Gütegemeinschaft Rohrbelegung e.V. erteilt hiermit aufgrund des vom Gütezeichen ausführenden Fabrikanten der Firma

MEFA Befestigungs- und Montagesysteme GmbH

für das Produkt

Schwerlast Rohrschelle, ohne Schalldämmeinlage

des vom RAL-Gütezeichen-Inhaber für Gütebeurteilung und Kennzeichnung e.V. im Ausgabe, anerkannt und durch Erbringung beim Europäischen Patent- und Markenamt als Kennzeichen geschützt.

RAL

GÜTEZEICHEN

BRANDGEPRÜFTE
ROHRBEFESTIGUNG

Gütegemeinschaft Rohrbelegung e.V.

[Signature]
Der Vorsitzende
Chairman

[Signature]
Der Geschäftsführer
Managing Director

Ludwigshafen am Rhein, den 08.02.2011

■ Muligheder for dokumentation af bæreevne for profilskiner til montage af rørbøjler

Indtil videre findes der ingen forskrifter som regulerer montage og dokumentation af profilskiner i relation til brandsikringskrav svarende til F (bærende bygningsdele) iflg. DIN 4102.

Der er dog aktuelt to metoder som gør at man alligevel kan udtale sig om profilskinners ydeevne i tilfælde af brand.

Metode 1:

Brandforsøg i overensstemmelse med DIN 4102 T2. Der er dog ingen klare krav til udførelse og analyser af disse forsøg.

Belastning ved fejl og drift fastlægges individuelt af MPA, som gennemfører forsøgene. Max. belastningen gælder kun for den opbygning, som blev anvendt under forsøget (skinnebelægningsprocenten).

Metode 2:

Beregninger af profilskiner i henhold til DIN EN 1993-1-2. (Eurocode 3- B Stålkonstruktioner - Brandteknisk dimensionering).

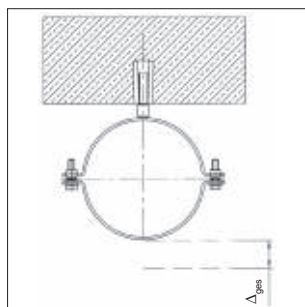
Forskellene mellem de to metoder er:

- Max. belastning er højere ved metode 1. Beregningsmetoden tager hensyn til en sikkerhedsfaktor som er ca. dobbelt så stor som i de praktiske forsøg.
- Ved metode 2 kan der tages hensyn til den individuelle belastning vha rørbøjleoptagelsen (forskellige belastnings- og ophængspunkter).

MEFA har besluttet sig for at anvende metode 2. Ganske vist skal der regnes med en større sikkerhedsfaktor, men ved hjælp af denne fremgangsmåde kan komponentet afstemmes efter den specifikke anvendelse, hvorved forskellige skinnesystemer kan komme i betragtning.

Fremover vil der komme en generel regulering for måling af profilskiner. Denne bliver udviklet af en arbejdsgruppe for brandsikring ved Gütegemeinschaft Rohrbefestigung (RAL).

■ Max. brandbelastning for rørbøjle Omnia MB



Beskrivelse	Spændvidde [mm]
Rørbøjle Omnia MB, lydisoleret	15 - 125

Δl = Længdeændring i rørbøjle

Uddrag: Max. belastning ved brand (RAL GZ 656)

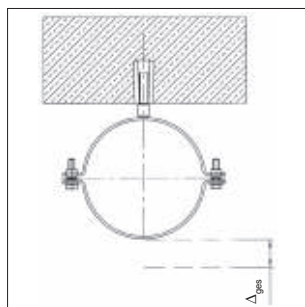
Max. belastning $F_{zul, Rd}$ og længdeændringer Δl for Omnia MB-rørbøjle ved direkte montage på etageadskillelse

Spændvidde rørbøjle [mm]	Brandmodstandsevne					
	30 min		60 min		90 min	
	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]
15 til 35	0,20	30	0,11	30	0,08	30
38 til 83	0,35	27	0,23	46	0,17	46
84 til 125	0,62	47	0,36	47	0,25	47

$F_{zul, Rd}$ = Max. centrisk trækstyrke på Omnia MB-rørbøjle

Δl = Vertikal længdeændring af Omnia MB-rørbøjle

■ Max. brandbelastning for rørbøjle Titan HD



Beskrivelse	Spændvidde [mm]
Titan HD, lydisoleret	64 - 368
Titan HD, ikke lydisoleret	64 - 368

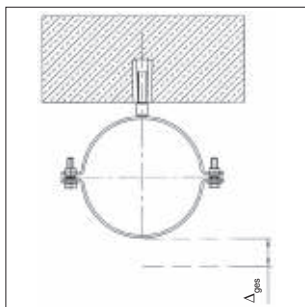
Δl = Længdeændring i rørbøjle

Uddrag: Max. belastning ved brand (RAL GZ 656)

Max. belastning $F_{zul, Rd}$ og længdeændring Δl for sværtastrørbøjle ved direkte montage på etageadskillelse

Spændvidde rørbøjle [mm]	Brandmodstandsevne					
	30 min		60 min		90 min	
	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]	$F_{zul, Rd}$ [kN]	Δl [mm]
64 til 168	2,49	45	1,57	88	1,16	88
177 til 368	3,01	40	1,88	75	1,39	75

Max. brandbelastning for rørbøjle Maxima PSM



Beskrivelse	Spændvidde [mm]
Rørbøjle Maxima PSM, lydisoleret	15 - 275
Rørbøjle Maxima PSM, ikke lydisoleret	15 - 275

Δ_{ges} = Længdeændring i systemet (rørbøjle og ophæng)

Uddrag: Max. belastning (fra MPA-forsøgsrapport 901 1118 000/La/Pk)

Tabel 1 Max. belastning F_{zul} og længdeændring Δ_l for PSM-Rørbøjle ved direkte montage på etageadskillelse

Spændvidde rørbøjle [mm]	Brandmodstandsevne 30 min	
	F_{zul} [kN]	Δ_l [mm]
15 til 64	1,25	50
65 til 117	1,25	50
120 til 223	2,60	55
225 til 275	2,60	70

Tabel 4 Max. belastning F_{zul} og længdeændring Δ_l for PSM-Rørbøjle med gevindstang M12, FK 4.6

Spændvidde rørbøjle [mm]	Længde gevindstang [mm]	Brandmodstandsevne 30 min	
		F_{zul} [kN]	Δ_l [mm]
65 til 117	≤ 500	1,25	57
	$> 500/\leq 1000$		64
120 til 223	≤ 500	1,80	62
	$> 500/\leq 1000$		69
225 til 275	≤ 500	1,80	77
	$> 500/\leq 1000$		84

Tabel 2 Max. belastning F_{zul} og længdeændring Δ_l for PSM-Rørbøjle med gevindstang M8, FK 4.6

Spændvidde rørbøjle [mm]	Længde gevindstang [mm]	Brandmodstandsevne 30 min	
		F_{zul} [kN]	Δ_l [mm]
15 til 64	≤ 500	0,80	57
	$> 500/\leq 1000$		64

Tabel 5 Max. belastning F_{zul} og længdeændring Δ_l for PSM-Rørbøjle med gevindstang M16, FK 4.6

Spændvidde rørbøjle [mm]	Længde gevindstang [mm]	Brandmodstandsevne 30 min	
		F_{zul} [kN]	Δ_l [mm]
102 til 117	≤ 500	1,25	57
	$> 500/\leq 1000$		64
120 til 223	≤ 500	2,60	62
	$> 500/\leq 1000$		69
225 til 275	≤ 500	2,60	77
	$> 500/\leq 1000$		84

Tabel 3 Max. belastning F_{zul} og længdeændring Δ_l for PSM-Rørbøjle med gevindstang M10, FK 4.6

Spændvidde rørbøjle [mm]	Længde gevindstang [mm]	Brandmodstandsevne 30 min	
		F_{zul} [kN]	Δ_l [mm]
15 til 64	≤ 500	1,20	57
	$> 500/\leq 1000$		64
65 til 117	≤ 500	1,20	57
	$> 500/\leq 1000$		64
120 til 223	≤ 500	1,20	62
	$> 500/\leq 1000$		69
225 til 275	≤ 500	1,20	77
	$> 500/\leq 1000$		84

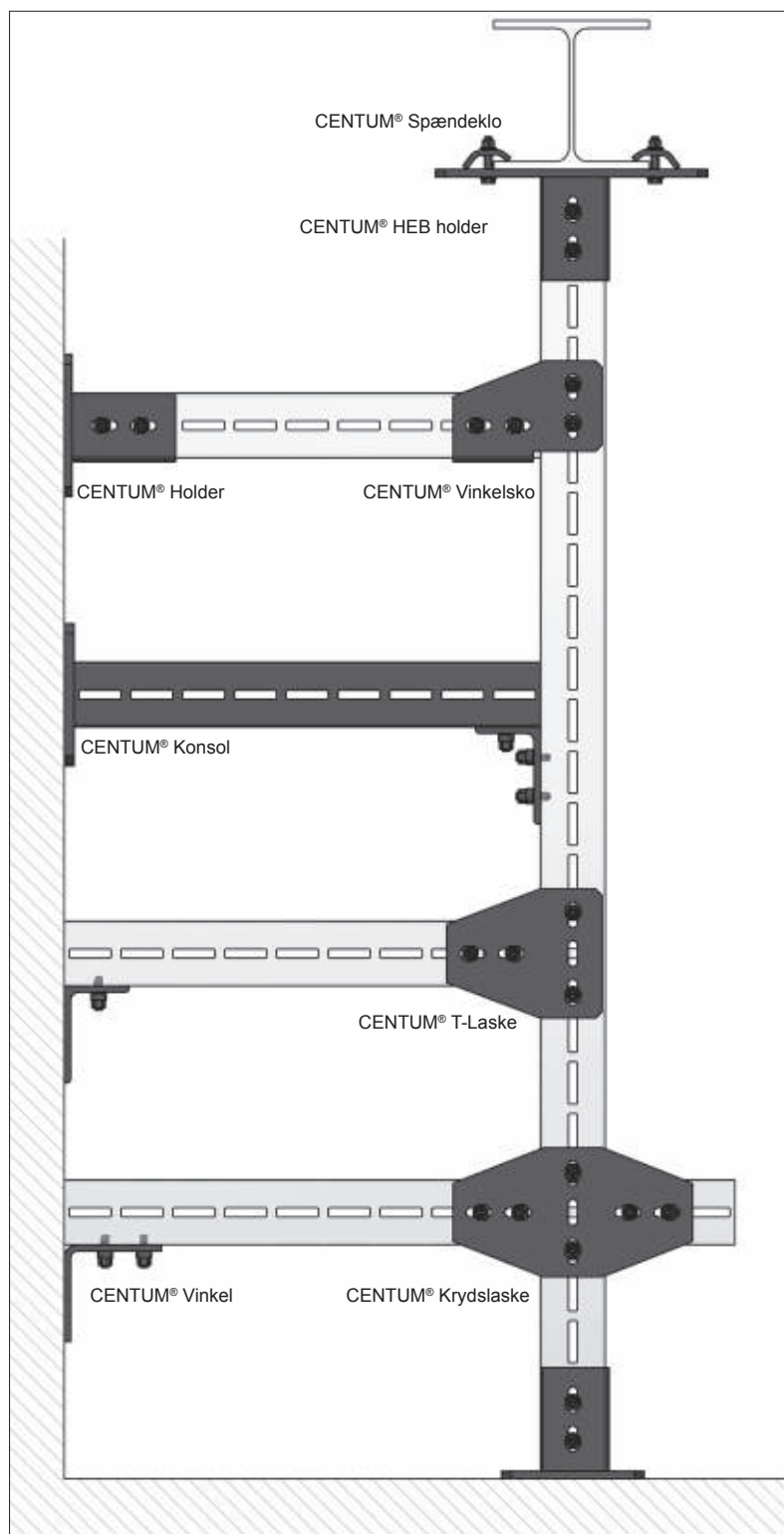
F_{zul} = Max. centrisk trækstyrke på Maxima PSM-rørbøjle

Δ_l = vertikal længdeændring af Maxima PSM-rørbøjle

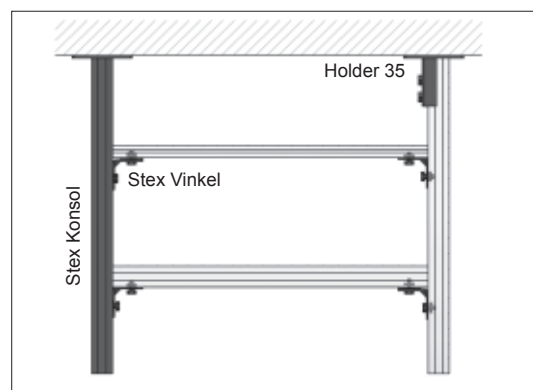
Δ_{ges} = vertikal længdeændring af Maxima PSM-rørbøjle inkl. ophæng

■ Konstruktionseksempel: rørinstallation

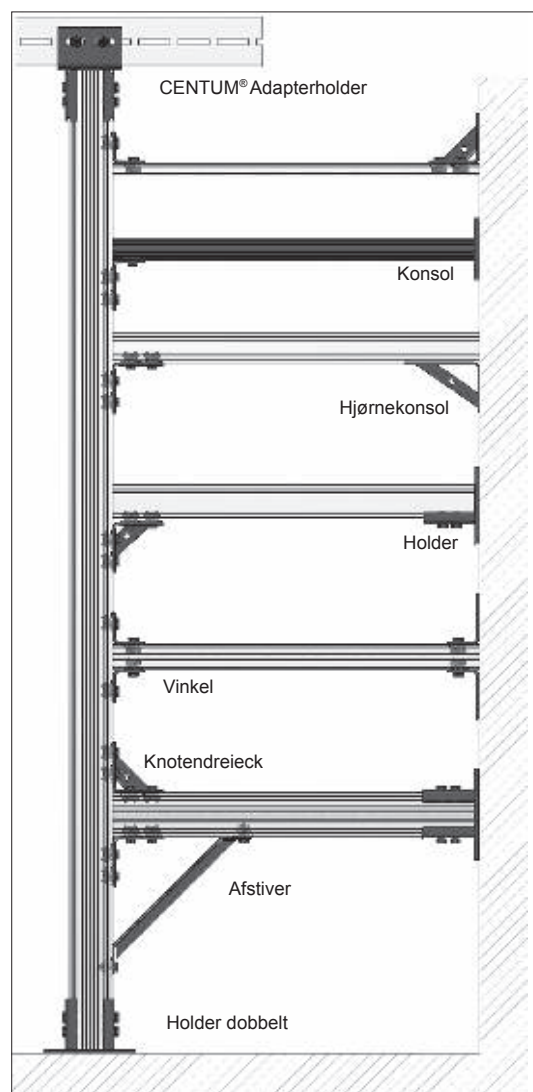
Med MEFA-skinne montagesystemer kan der på kort tid laves stabile rørbroer, ramme- og bærekonstruktioner på stedet. Der kan kompenseres for konstruktionstolerancer ved hjælp af systemets fleksibilitet. Alle dele er galvaniseret eller elgalvaniseret. Ved specielle problemerstillinger kan MEFA udarbejde den bedst mulige løsning og tilbyde et løsningsforslag svarende hertil.



Konstruktionseksempel CENTUM



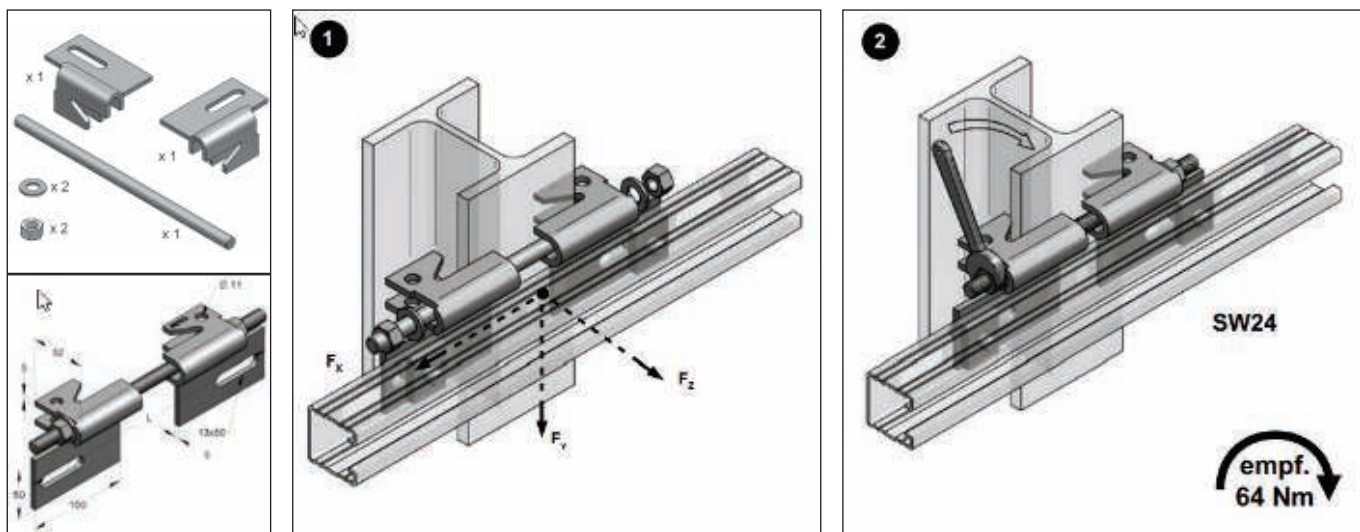
Konstruktionseksempel Stex 35



Konstruktionseksempel Stex 45

Montagevejledning IB vertikal binder

Belastbar vertikal binder til montage af IB-profilskinne på stålblælke



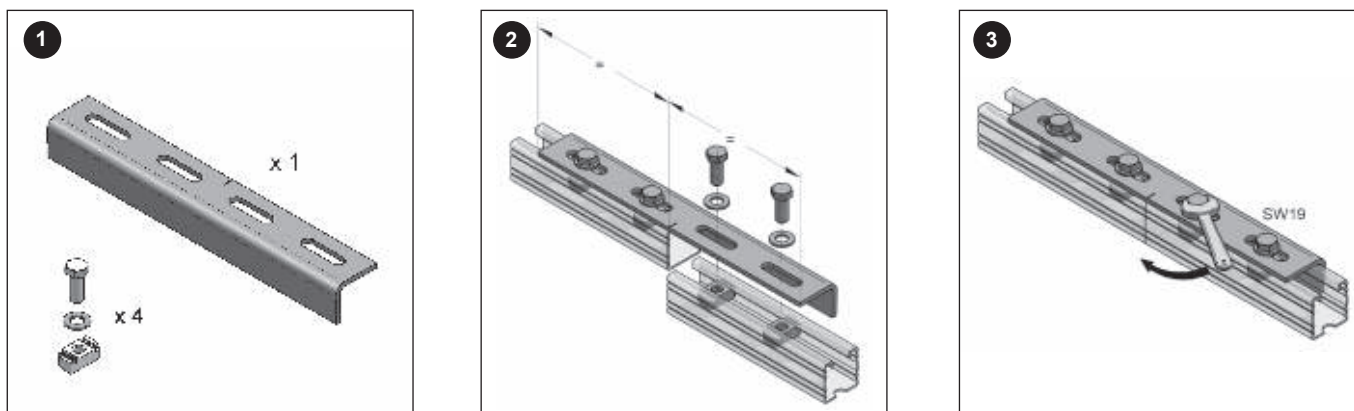
Beskrivelse	Max. belastning			Til bjælke		Vægt [kg/Sæt]	Varenr.
	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	HEA	HEB		
IB vertikalbinder type D III	4,0	4,0	4,0	100-220	100-200	1,10	08146103
IB vertikalbinder type D IV	4,0	4,0	4,0	160-360	160-300	1,99	08146104

VIGTIG:

Bemærk det anbefalede spændemoment!

Montagevejledning samlingsstykke 45

Komponent til forlængelse af montageskiner system 45



Tilbehør:

Samlingsstykke 45

Tilbehør (ikke inkluderet):

- 4 x forandret platte S M12 el. Stex MP/MTB M12
- 4 x sekskantskrue M12x25
- 4 x spændeskive DIN7089-12

Samlingsstykke placeret midt mellem skinnerne - bemærk centermarkeringen.

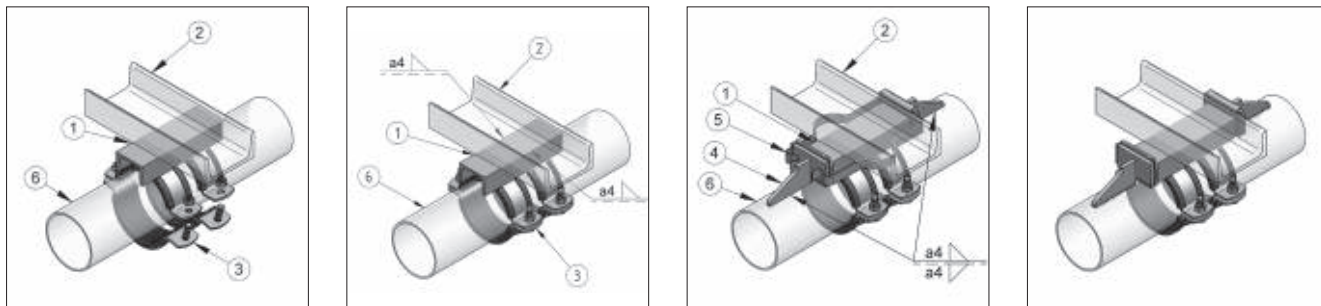
For at opnå samme bærestyrke som en ubrudt skinne skal samlingsstykket altid monteres oven på skinnen (dvs. uanset om skinneåbning vender opad eller nedad, skal samlingsstykket monteres ovenpå for at opnå fuld bæreevne).

Ved dobbeltskiner skal der anvendes to samlingsstykker.

Vær opmærksom på det anbefalede spændemoment for forandret platte / Stex komponenter (se MEFA katalog kap. 2). Der må ikke være luftspalte mellem de to skinner.

Beskrivelse	H [mm]	B [mm]	L [mm]	Vægt [kg/Set]	Varenr.
Samlingsstykke 45	39,7	50	350	1,05	08162001
Samlingsstykke 45	39,7	50	350	1,05	18162001/zn

Montagevejledning fikspunkt



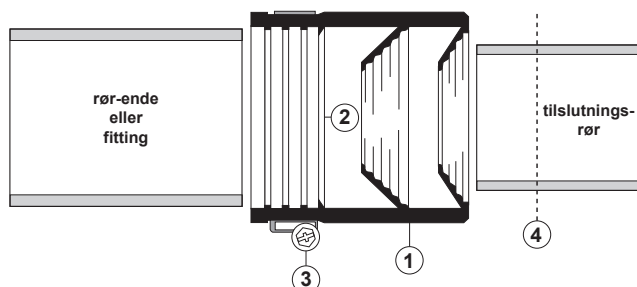
Eksempel A: Rørføring er endnu ikke installeret

1. Fikspunktlegeme (1) svejdes på bærekonstruktionen (2), f.eks. fikspunktkonsol.
2. Ved installation af rørføringen skal røret (6) fikseres i fikspunkt-rørbøjle (3).
3. Trykstykker (4) sættes på fikspunktlegemet (1) og fikseres parvis med montageklemmer (5).
4. Trykstykker (4) svejdes på rørføring (6).
5. Efterfølgende fjernes montageklemmer (5). Disse kan anvendes igen.

Eksempel B: Rørføring er allerede installeret

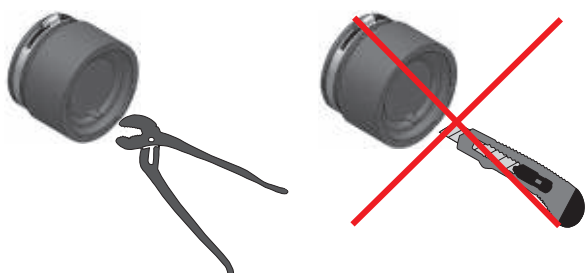
1. Fikspunktlegeme (1) placeres og fikspunkt-rørbøjle (3) skrues på rør (6).
2. Fikspunktlegeme (1) justeres og svejdes på bærekonstruktionen (2), f.eks. fikspunktkonsol.
3. Trykstykker (4) sættes på fikspunktlegemet (1) og fikseres parvis med montageklemmer (5).
4. Trykstykker (4) svejdes på rørføring (6).
5. Efterfølgende fjernes montageklemmer (5). Disse kan anvendes igen.

Montagevejledning SIMA-CON

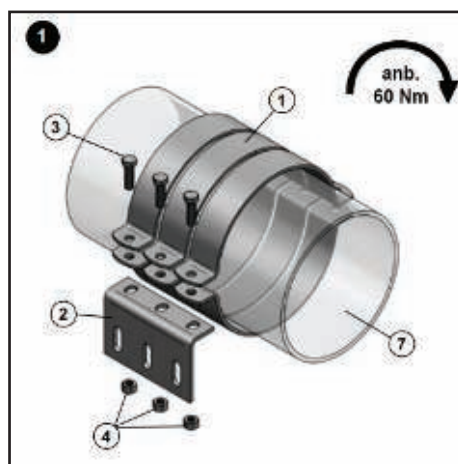
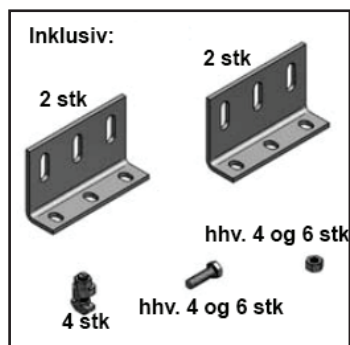


1. Den komplette SIMA-CON (1) monteres ind over rør-ende / fitting ind til afstandsring (2) på tætning og spændes fast med spændebånd (3) (stjerneskrue, SW 7, anbefalet spændemoment 2 Nm).
2. Tilslutningsrør markeres til den nødvendige indstiksdybde (4), og smøres efter behov med glidemiddel før det monteres.

⚠ Advarsel: Skarpe genstande må ikke anvendes. Brug tang til at trække i åbningen!

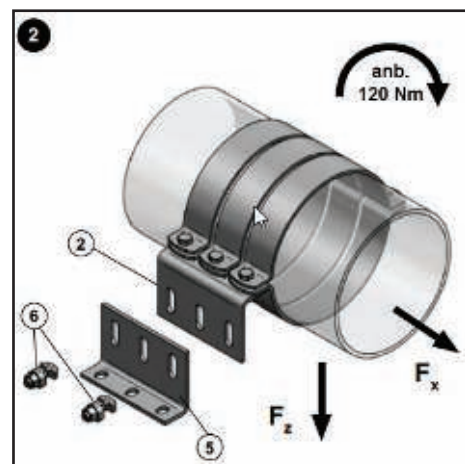


Montagevejledning fikspunktholder HV



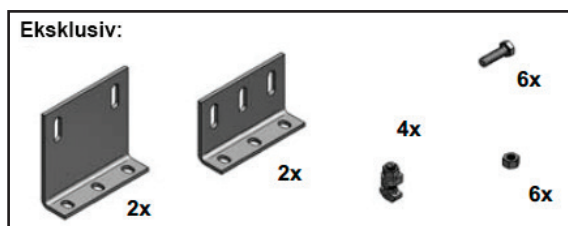
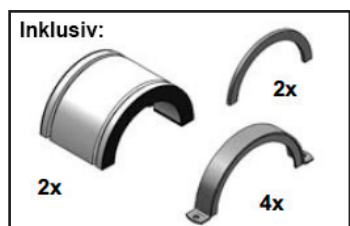
1.) Passende sværlastrørbøjle (1) anbringes på rør (7). Sidedel (2) monteres under rørbøjles lasker. Skrue (3) og møtriker (4) spændes med moment 60 Nm.

Vigtigt:
Bemærk de anbefalede spændemomenter!



2.) Foddel (5) monteres på sidedel (2) med hammerhoved-låsebolte (6). Den ønskede højde indstilles og der spændes med moment 120 Nm. Installationen monteres på passende underlag (f.eks. C-Profil skinne, Centrum e.lign.).

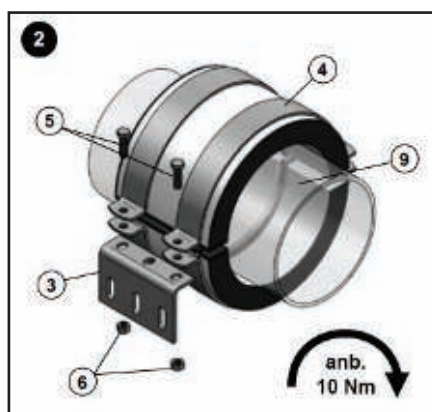
Montagevejledning kølefikspunkt



1.) Kølefikspunktets indvendige halvdele (1) svejses på stålrør (9).

- Ø 76,1 til Ø 114,3 svejses gensidigt med 3 segmenter a3 60 mm pr. halvdel
- Ø 139,7 til Ø 406,4 svejses gensidigt med 4 segmenter a3 60 mm pr. halvdel

Blanke dele som f.eks. inderringe skal grundes efter svejsningen. PU-halvskaller (2) monteres over inderringen (1).

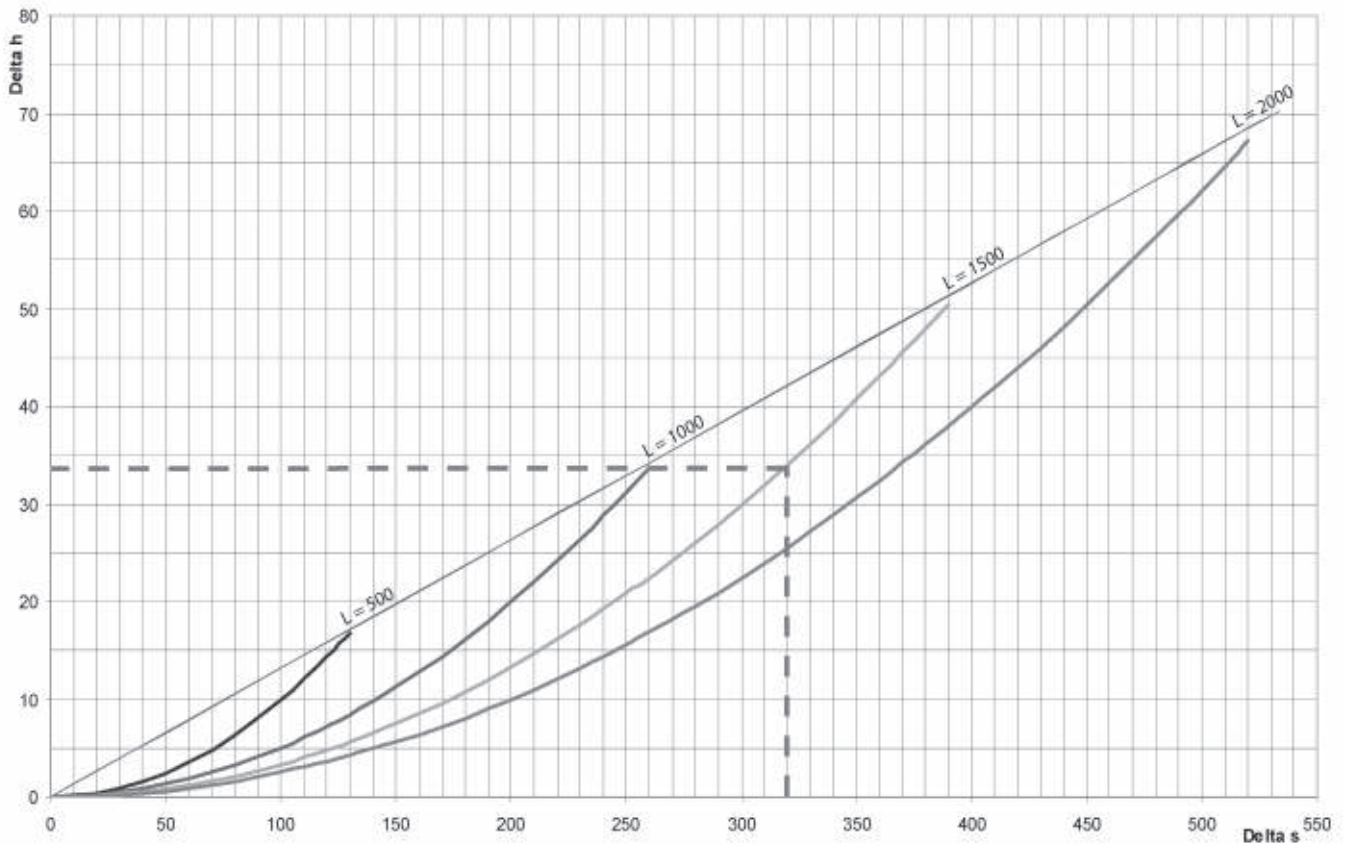


2.) Sidedelen (3) af det anbefalede fikspunkt monteres under yderskallens lasker (4). Skrue (5) og møtriker (6) spændes med moment 10 Nm.



3.) Foddel (7) monteres på sidedel (3) med hammerhoved-låsebolt (8). Den ønskede højde indstilles og der spændes med moment 120 Nm. Installationen monteres på passende underlag (f.eks. C-Profil skinne, Centrum e.lign.).

Maximal rørudvidelse ved pendulophæng



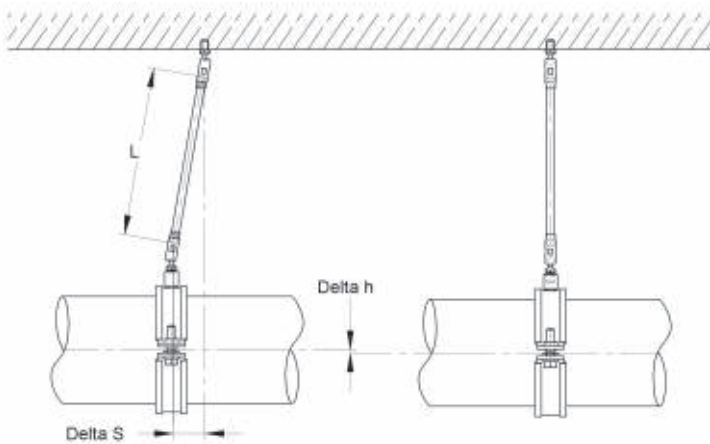
Eksempel:

Ved en gevindstanglængde på 1500 mm og en rørudvidelse på 320 mm vil røret løftes 34 mm. Det betyder, at pendulophænget kan optage løftet idet man ikke overskrider en vinkel på $\geq 15^\circ$.

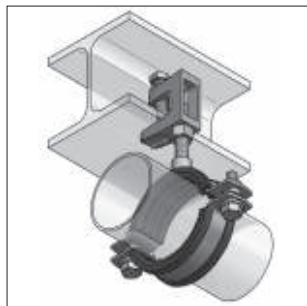
- Længde gevindstang L= 500 mm
- Længde gevindstang L=1000 mm
- Længde gevindstang L=1500 mm
- Længde gevindstang L=2000 mm
- max. penduludslag = 15°

Eksempel

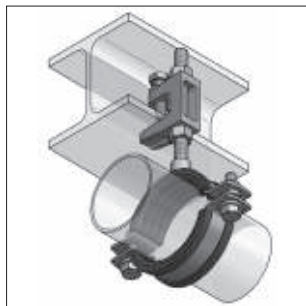
— — — — —



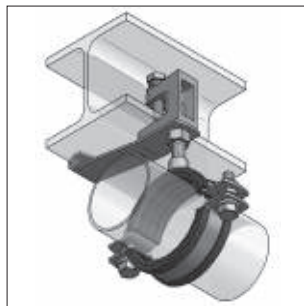
Montageeksempel klemmebærer



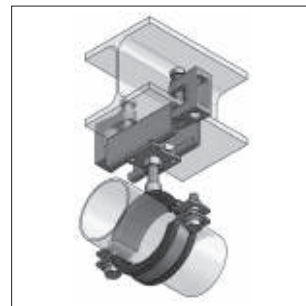
Enkeltmontage med klemmebærer



Enkeltmontage med klemmebærer med gennemganghul



Klemmebærer med sikringslaske



Montage via montageskinne

Bemærk: ved montage af klemmebærer på bjælke:

Spænd skruen i klemmebæreren med hånden; spænd derefter 1/2 omgang med skruenøgle.

Ifm stationære sprinkleranlæg iflg. VdS skal der anvendes sikringslaske sammen med klemmebærer ved rør > DN 50 mm (se tabel). Ved rør op til DN 65 må der desuden kun anvendes klemmebærer på bjælker, hvis kontaktflade (eller bæreakse) ikke afviger mere end 10° fra den vandrette akse (rumaksen).

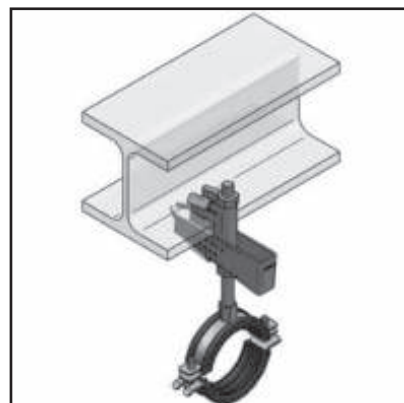
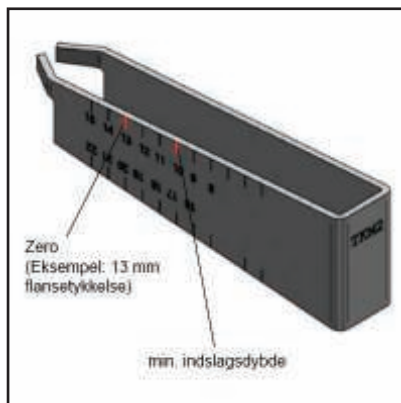
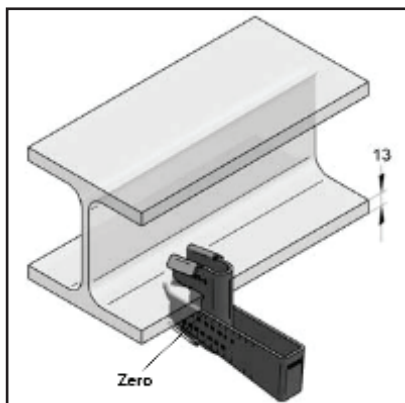
Klemmebæreren må kun belastes ved vertikal træk.

Klemmeskruen skal gribe ind i bjælkens skrå overflade.

Nominal størrelse rør (mm)	Sikringslaske
≤ DN 50	-
> DN 50 ≤ 100	S 3
> DN 100 ≤ 150	S 5

i Montageeksempler gælder klemmebærer af støbejern og stål.

Montageeksempel klemmebærer TKM



- Klemmebærer TKM er egnet til bjælker med parallelle og hældende flanser (max. 14% hældning). Klemmebæreren dejes 180° ved forskellige flansetykkelser (hhv. 8-15 mm og 16-22 mm).
- Kilen anbringes altid under flansen og trykkes ind til det sted på skalaen, der svarer til flansens tykkelse. Bjælkens flansetykkelse = Zero.
- Kilen slås yderligere ind med tre slag af en hammer (ca. 500 g).
- Klemmebæreren kan nu belastes lodret fra bjælken.

■ Montagevejledning kølerørsbøjle Husky



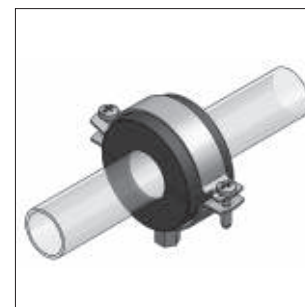
Placer isoleringsskal på røret.



Luk isoleringsskal og tryk overlappning til.



Juster isoleringsskal på røret så den er ud for rørbøjlen.



Luk rørbøjle og juster lukningerne parallelt ud for hinanden.

■ Montagevejledning kølerørsbøjle Polar plus



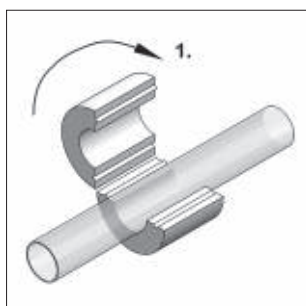
Placer røret i kølerørsbøjlen.



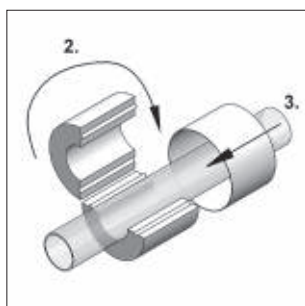
Luk kølerørsbøjlen.*

* Det er ikke nødvendigt at klæbe skallen til røret.

■ Montagevejledning kølerørsbøjle ALU/PU >80<



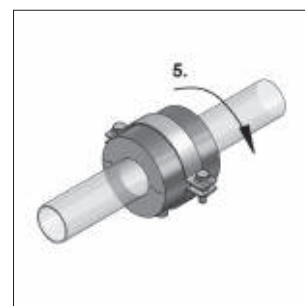
Placer komposit-skal på røret og luk den.



Tryk overlappning til.
Valgfrit: sæt metalcylinder ind over komposit-skal



Juster komposit-skal på røret ud for rørbøjlen.
Valgfrit: med metalcylinder



Luk rørbøjlen og juster lukningerne parallelt ud for hinanden.

MEFA-sikring: Kølerørsbøjler med tilslutningsisolering

Limning af MEFA-kølerørerbøjler med isoleringsmateriale af syntetisk gummi eller cellulært lukket PE-materiale kan foretages uden problemer med: **"MEFA PU - Montagelim"** (se kapitel 6) eller **"MEFA-Speciallim"** (se kapitel 9).

Bemærk:

1. Egenskaberne for **"MEFA-Speciallim"** svarer til de normale opløsningsbaserede klæbemidler til isoleringsmateriale af cellulært lukket syntetisk gummi eller cellulært lukket PE-materiale. Ved brug opnår man en klæbeflade med stor dampdiffusionsmodstand.

2. **Kølerørerbøjle ALU/PU 80:** Ved limning af tilslutningsisolering med mindre isoleringstykkelse anbefales det:

- at forsege ved at anvende PU-montagelim på hele fladen af PU-skallen eller
- at bygge isoleringen op i tilslutningsområdet ved hjælp af tilpassede isoleringsstriber så samme isoleringstykkelse som PU-fladen opnås.

MEFA-kølefikspunkt, lydisoleret

Rørføringer, som udsættes for længdeændringer på grund af varme eller kulde, skal forsynes med kompensatorer eller ekspansionsbøjninger. De kompenserende rørledninger skal begrænses i længden, da de enorme stød, der sker ved udvidelsen, kan forårsage skader på bygning eller kompensator. I den forbindelse skal der anvendes fikspunkter.

Kuldeisolering

Effektiv kuldeisolering består af cellulært lukket isoleringsmateriale og dampspærre, som helst skal omslutte isoleringsmateriale (isoleringstykkelser afhænger af: omgivende temperatur, luftfugtighed og medietemperatur) og støttekonstruktion fuldstændig. Rørføringen skal være korrosionsbeskyttet.

Dampspærre

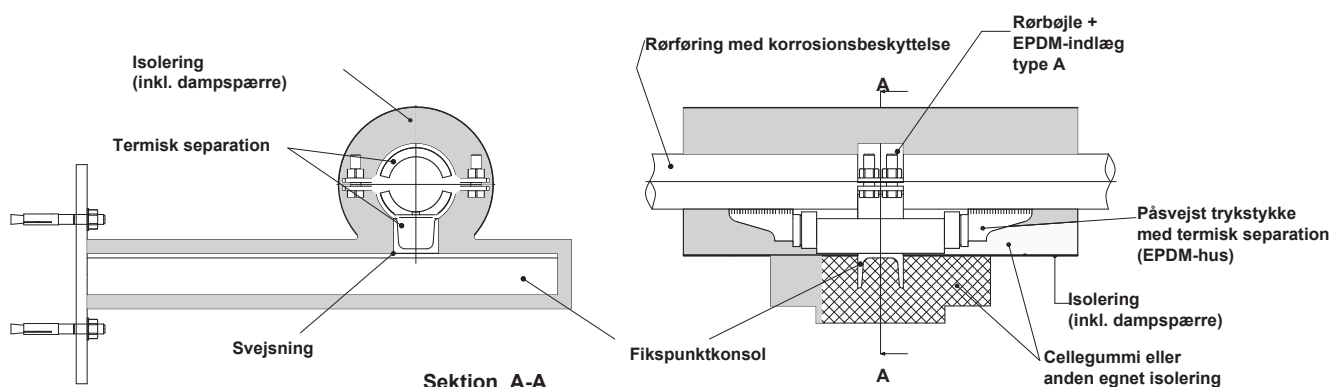
En dampspærre iflg. AGI - Arbejdsark Q112 er et lag, som hindrer indtrængning af fugt i isoleringsmaterialet. Dampspærre er nødvendig i forbindelse med kuldeisolering og skal monteres på den varme side af isoleringsmaterialet.

Kuldebro

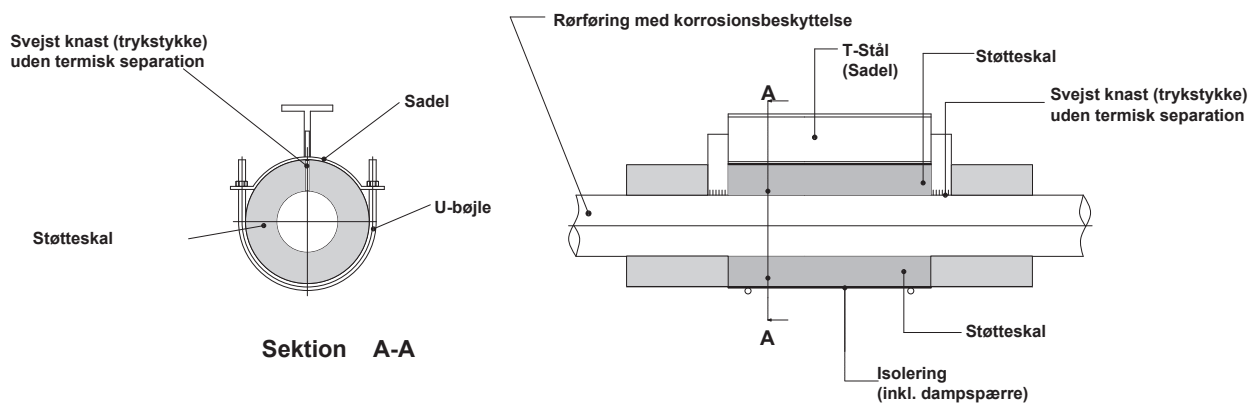
En kuldebro forårsager lokalt højere varme-fluxtæthed sammenlignet med ubrudt isolering. Disse områder har højere overfladetemperatur og ved kuldeisolering er der risiko for kondensation eller sågar dannelse af is i disse områder.

Der skelnes mellem varmebroer betinget af installation f.eks. rørmontage og varmebroer betinget af isolering f.eks. støttestrukturer. De kan forekomme med regelmæssig afstand eller enkeltstående lokalt.

MEFA - Kølefikspunkt iflg. Q05/Q03



Kølefikspunkt iflg. AGI-Arbejdsark Q05/Q03

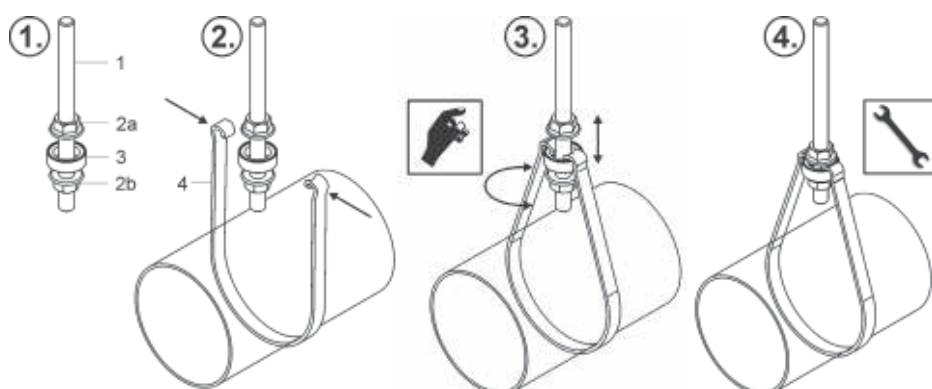


Montagevejledning sprinklerrørbøjle "S"

1. Monter gevindstang (1) (f.eks. i dybel). Skru flangemøtrik (2a) på gevindstang (1).
Før monteringen (3) op på gevindstang (1).
Sikr den mod at falde ned vha. den anden flangemøtrik (2b).
2. Før sprinklerrørbøjle "S" (4) rundt om røret på det pågældende sted, enderne skal vende opad.
Tryk sprinklerrørbøjle (4) ind til gevindstang (1) og ned i monteringen (3).
3. Ved at hæve sprinklerrørbøjle "S" (4) kan flangemøtrik (2b) aflastes således at den kan skrues op til den nødvendige montagehøjde med hånden.
4. Skru efterfølgende sprinklerrørbøjle "S" (4) fast med den øverste flangemøtrik (2a).

VIGTIG:

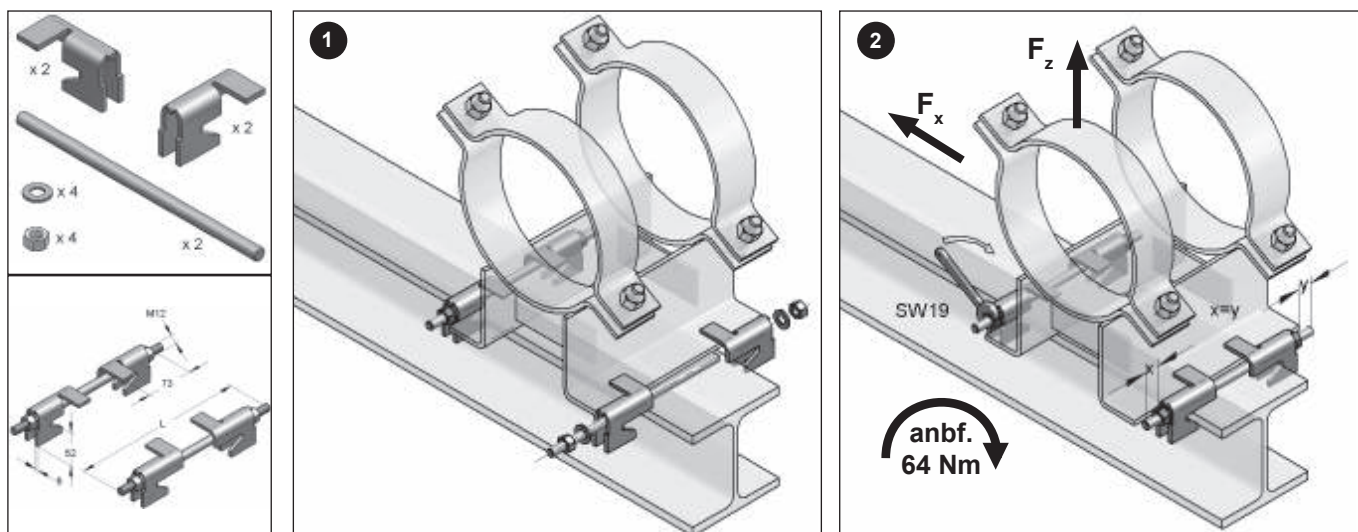
Man skal være opmærksom på, at monteringen (3) og den nederste flangemøtrik (2b) skal centreres med hinanden!



Ring	Ring-Ø [mm]	kun til gevind	kun til rør DN
str. 1	20,0	M8	≤ DN 50
str. 2	23,0	M10	> DN 50 ≤ DN 100
str. 3	29,0	M12	> DN 100 ≤ DN 150
str. 4	38,0	M16	> DN 150 ≤ DN 200

Montagevejledning guidebeslag type A

Til sideværts guiding af glideleje og -sko på stålbjælke

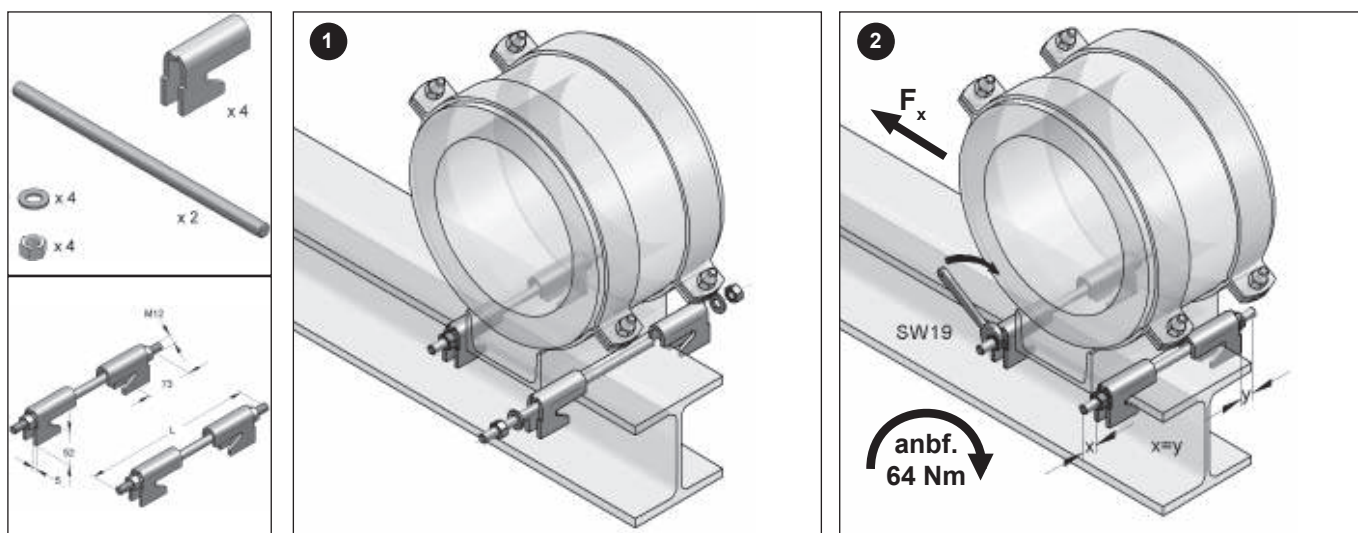


VIGTIG:

Bemærk det anbefalede spændemoment!

Montagevejledning guidebeslag type B

Til sideværts guiding af U-leje og -sko på stålbjælke



VIGTIG:

Bemærk det anbefalede spændemoment!